

3 xy 平面において放物線 $y = ax^2 + b$ ($a \neq 0$) を考える．この放物線と，ちょうど 2 つの共有点をもつ円 $x^2 + y^2 = r^2$ で $0 < r < -b$ を満たすものが存在するとする．

(1) a, b が満たす条件を求めよ．

(2) a, b が (1) の条件を満たすとき， $a^2 + b^2$ の値の範囲を求めよ．